

カーボンナノウォール足場上での電気刺激が 細胞増殖と接着形態に及ぼす効果

Proliferation and morphology of cultured cells

on carbon nanowalls scaffold with electrical stimulation

名大院工¹, 名大未来社会創造機構² ○市川 知範¹, 田中 慧貴¹, 近藤 博基¹, 橋爪 博司²,

田中 宏昌², 石川健治¹, 関根 誠¹, 堀 勝²

Nagoya Univ. Eng.¹, 2.Nagoya Univ. Inst. Innovation Society.² ○Tomonori Ichikawa¹, Suiki Tanaka¹,

Hiroki Kondo¹, Hiroshi Hashizume², Hiromasa Tananka², Kenji Ishikawa, Makoto Sekine¹,

Masaru Hori²

E-mail: Ichikawa.tomonori@i.mbox.nagoya-u.ac.jp

近年,ナノメートルレベルの微細構造を有する足場が培養細胞の挙動や機能発現に大きく影響を及ぼすことが明らかになっている^[1]。その中で我々は,多層グラフェンが基板上で垂直に成長したカーボンナノウォール (CNWs) に着目し,細胞培養足場として機能を報告してきた^[2-3]。例えば CNWs の壁密度と化学終端は,細胞の増殖速度や表面形態に影響を及ぼす^[3]。一方,CNWs は高い導電性を有し,細胞に電気刺激を与えることが可能である。足場や細胞に電気刺激を与えることで細胞の増殖率が上昇することが報告されている^[4]。そこで CNWs 足場上での細胞培養にさらに電気刺激を重畳することで,更なる細胞増殖制御が期待される。本研究では,CNWs 足場が細胞の接着形態へ及ぼす効果と,電気刺激の重畳が細胞増殖数に及ぼす効果を調べた。

CNWs は,ラジカル注入型プラズマ励起化学気相堆積 (RI-PECVD) 装置を用いて Si および Ti 基板上に成長した。またヒト由来骨芽細胞様細胞 (Saos-2) を用い,37°C,CO₂ 濃度 5%の環境で 24 時間培養した。Fig.1.は,Si 基板上と CNWs 足場上で培養した Saos-2 の走査型電子顕微鏡 (SEM) 像である。表面が平滑な Si 基板上 (a), (c)と比較して, CNWs 足場 (b), (d)では細胞周辺部の形態が CNWs の微細構造を反映して微細に枝分かれし,編み目状になっている。電気刺激を用いた培養では,細胞を播種してから 24 時間後に電気刺激を与え,播種後から合計 100 時間培養した。その結果,印可電圧の周波数 10 Hz において,細胞増殖の促進が認められた。これらは CNWs のナノ構造と電気刺激の重畳による細胞制御の可能性を示唆する結果と言える。

[1] M. Nikkhah, *et al.*, *Biomaterial*, **33**, 5230 (2012).

[2] M. Hiramatsu, *et al.*, *Carbon nanowalls* (2010).

[3] H.Watanabe, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **105**, 244105 (2014).

[4] P. R. Supronowicz, *et al.*, *J. Biomed. Mater. Res.*, **59**, 499 (2002).

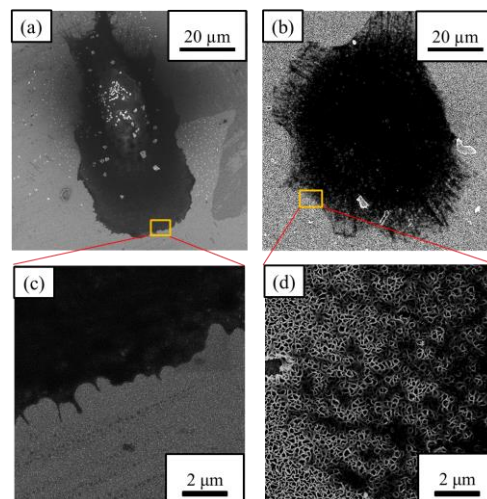


Fig.1. SEM images of cells on (a)Si and (b)CNWs and each enlarged images ((c),(d))